

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. – 167 с.

2. Единая межведомственная информационная статистическая система (ЕМИСС). – URL : <https://www.fedstat.ru/>.

3. Индикаторы инновационной деятельности : 2019 : статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, И. А. Кузнецова [и др.] ; Высшая школа экономики. – Москва : НИУ ВШЭ, 2019. – 376 с.

4. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года. – URL : <https://www.economy.gov.ru/material/file/450ce3f2da1ecf8a6ec8f4e9fd0cbdd3/Prognoz2024.pdf/>.

УДК 691.11.028

Д. А. Санникова, М. В. Газеев

(D. A. Sannikova, M. V. Gazeev)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: daria-d9@yandex.ru, gazeev_m@list.ru

АНАЛИЗ РЫНКА ДЕРЕВЯННЫХ ОКОН В РОССИИ

THE ANALYSIS OF WOODEN WINDOWS MARKET IN RUSSIA

В статье приведен обзор современных средств, конструкций и технологий производства деревянных окон, представленных на российском рынке, на основе анализа опыта действующих производителей. Выявлены основные проблемы рынка и предложены варианты их решения.

This article is an overview of modern tools, structures and technologies for the wooden windows production on the Russian market, based on the analysis of the existing manufacturers' experience. The main issues of the market are identified and methods for solving them are proposed.

Мировой рынок окон постоянно развивается. Современные окна – это не просто конструкционный элемент, а неразрывная часть дизайна, дающая свой весомый вклад в формирование уюта в доме или квартире.

Анализ действующих производителей показал, что большинство российских компаний ориентировано в настоящее время на производство евроокон из трехслойного клееного бруса толщиной от 78 до 92 мм, с двухкамерным стеклопакетом, фурнитурой марок Roto, Siegenia aubi или Масо, двумя контурами уплотнения.

Чаще всего используются уплотнители из термопластэластомера марки Deventer. Такие уплотнители устойчивы к резким перепадам температуры и эксплуатируются в температурном диапазоне от -40 до +90 °С. Реже применяются уплотнители из пенополиуретана марки Schlegel (например, в компании «Форест» в Московской области), которые могут применяться при более низких температурах (от -60 до +70 °С), что будет более актуально для северных городов.

Для отделки оконных блоков производители используют различные лакокрасочные покрытия на водной основе марок Zowosan (Zobel, Германия), Remmers (Германия), Teknos (Финляндия), Sikkens (AkzoNobel, Нидерланды), MAV (Белоруссия) и пр.

Для дополнительной защиты окон их облицовывают с внешней стороны. Наиболее распространены для этой цели алюминиевые накладки системы «Алюстарт», разработанной компанией «ТБМ». В некоторых российских компаниях используются

дерево-алюминиевые системы CORA и MIRA, выпускаемые немецкой компанией Gutmann и находящиеся в более высоком ценовом сегменте.

Некоторые производители используют не трех-, а двух- или четырехслойный брус. Двухслойный брус, применяемый в компаниях «ЛесСтройМонтаж» (Свердловская область) и «СВ-окна» (Московская область), уменьшает себестоимость оконной продукции и упрощает процесс производства. Четырехслойный брус (например, компании «Окна-Веранда», г. Санкт-Петербург) требует больших трудозатрат, но значительно повышает эксплуатационные свойства окон. С увеличением слойности бруса увеличивается прочность изделий за счет компенсации внутренних напряжений. При этом оптимальная толщина слоев для оконного бруса лежит в промежутке от 15 до 35 мм [1].

Вторым по популярности типом деревянных окон на российском рынке являются финские окна. Их отличительными особенностями являются широкая коробка и две створки, открывающиеся последовательно. Наружная створка, чаще всего, оснащена листовым стеклом, а внутренняя – стеклопакетом. Крупнейшими производителями финских окон являются такие компании, как Skaala, Fenestra, Lammin, Tiivi. В частности, эксклюзивным дистрибьютором Tiivi является Российская компания SkandiOkna.

К аналогам финских окон можно отнести шведские (например, марки Joinex SSC). Отличие в их конструкции заключается в меньших габаритах и более близком расположении створок. Это позволяет использовать поворотно-откидную фурнитуру.

Одним из направлений изготовления окон в России является реставрация объектов культурного наследия (храмов, церквей, исторических зданий и пр.). Такие окна по конструкции близки к финским, так как имеют две линии створок. Некоторые производители (например, «Декон», «ДКЛ-Урал», «Дана») делают особый акцент на производстве такого типа окон и на участии в реставрации памятников архитектуры.

Также можно особо выделить следующие особенности некоторых производителей:

- многообразие форм штапика (более 10 видов в «Фабрике окон»);
- обработка особым экологичным импрегнантом для защиты древесины и повышения ее долговечности (в компании «Словечно»);
- специальная фрезеровка нижней рамы для формирования дополнительного термооста (в компании «Висла», г. Оренбург);
- установка специального уплотнения Vorlegeband 9×3 под герметик с наружной стороны деревянного оконного блока между стеклопакетом и профилем окна (в компании «Окна-Веранда»).

Что касается производства оконных блоков, на российских предприятиях используется в основном европейское деревообрабатывающее оборудование. Наиболее распространены немецкое оборудование Weinig, австрийский инструмент Leitz, итальянские станки с ЧПУ. Крупные компании используют автоматизированные линии. Например, предприятие «Декон» (Московская область) использует инновационную итальянскую линию System 5.

Очевидно, что совершенствование конструкции и технологии изготовления окон должно включать в себя вопросы снижения как расхода древесного сырья, так и трудоемкости изготовления. Из последних разработок можно привести в пример метод А. Н. Хорошавина, заключающийся в повышении технологичности процесса изготовления деревянных окон путем уменьшения количества деталей и отходов при их производстве [2]. И. А. Баженовым и Д. В. Беловым была предложена универсальная полезная модель, которая затрагивает как повышение жизненного цикла оконных конструкций, так и снижение трудоемкости установки облицовки на профили [3].

Важно отметить, что на рынок окон особенно влияет и отношение социума к тем или иным материалам или конструкциям. Основная проблема в том, что деревянные окна в наши дни не являются настолько популярными, как пластиковые, а особенно остро это проявляется на российском рынке.

На основе анализа статистики поисковых запросов (в сервисах trends.google.com и wordstat.yandex.ru) был сделан вывод, что приверженность к пластиковым окнам в Российской Федерации значительно выше, чем в других странах (например, Франции), что подтверждается графиками на рисунках 1 и 2. Такая тенденция является особо серьезной проблемой для страны-лидера по содержанию лесных ресурсов.

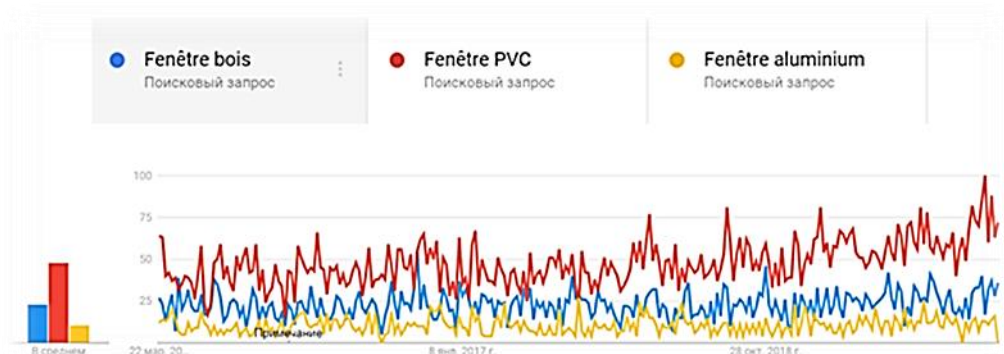


Рис. 1. Статистика запросов в Google (Франция) за период 03.2015–03.2020: синим цветом отмечены деревянные окна, красным – пластиковые, желтым – алюминиевые



Рис. 2. Статистика запросов в Google (Россия) за период 03.2015–03.2020

В работе С. П. Трофимова доказано, что похожая ситуация снижения заинтересованности в деревянных окнах наблюдается и на рынке Белоруссии; приведен сравнительный анализ материалов для производства окон [4].

Среди основных причин отказа от деревянных окон можно выделить:

- 1) ассоциации с традиционными российскими «советскими» окнами (негерметичная рама из массива древесины, листовое стекло, вследствие чего низкая тепло- и звукоизоляция), неосведомленность о новых конструкциях деревянных окон;
- 2) негативное отношение к древесине как к материалу: подверженность деформации, быстрая потеря внешнего вида;
- 3) высокая стоимость деревянных окон по сравнению с пластиковыми.

Таким образом, перед предприятиями, занимающимися производством деревянных окон в России, стоит задача не столько в повышении конкурентоспособности

внутри отрасли, сколько в привлечении российского клиента, стабильно предпочитающего пластиковые окна. При этом ввиду существенной разницы в себестоимости производства деревянных и пластиковых окон, важно *повысить ценность продукта* для клиента таким образом, чтобы фактор стоимости выходил на второй план.

Для оценки приоритетных ценностей для клиентов (для улучшения технических характеристик окон) был проведен опрос в социальных сетях (в марте 2020). Респондентами были граждане России, Украины, Белоруссии и Казахстана. Предлагалось отметить наиболее важные, по их мнению, характеристики для окон в доме или квартире, при этом разрешалось выбирать несколько вариантов ответа (рис. 3).



Рис. 3. Результаты опроса «Какие характеристики наиболее важны для окон?»

Из 508 участников опроса большинство (86,81 %) поставило на первое место критерий «Тепло- и звукоизоляцию». Вторым по приоритету критерием отметили «Устойчивость к воздействиям внешней среды». Такие критерии, как «Внешний вид», «Экологичность» и «Легкость ухода» оказались для потенциальных клиентов менее приоритетными.

Следовательно, *акцент производителей* деревянных окон должен быть поставлен на тепло- и звукоизоляционных свойствах конструкций, а также на их устойчивости к внешним факторам среды.

Теплоизоляционные свойства оконных конструкций характеризуются их сопротивлением теплопередаче ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$), которое, в свою очередь, прямо пропорционально толщине материала и обратно пропорционально коэффициенту его теплопроводности.

Толщину материала предусматривает конструкция оконного блока: наибольшие теплоизоляционные свойства имеют конструкции с наибольшей толщиной рамы. А коэффициент теплопроводности определяется материалами, из которых изготовлено окно.

В выборе материала для теплоизоляционных окон следует особое внимание уделять породам с наименьшей плотностью (сосне, ели, кедру, лиственнице), поскольку теплопроводность древесины повышается с увеличением этого показателя [5, 6]. Более того, для клееного бруса теплоизоляционные свойства могут быть выше за счет его многослойности: часть тепла будет теряться на стыке материалов и через клеевой слой.

Двухкамерные стеклопакеты имеют большее сопротивление теплопередаче чем однокамерные, что объясняется наличием дополнительной воздушной прослойки. Причем заполнение стеклопакета аргоном повышает сопротивление теплопередаче примерно на 5 % (на основе данных, представленных в ГОСТе 24866-2014). Еще больший эффект наблюдается от использования низкоэмиссионных стекол.

Опыт компаний Skaala и Tiivi показал, что в конструкциях финских окон можно достичь показателя сопротивления теплопередаче более $1,00 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, варьируя типы

и количество стекол в каждой створке, межстекольное наполнение внутри стеклопакета, толщину межстекольной рамки. Например, модель MS3EA 475 компании Tiivi конструкции «1 + 3» (одна створка с одинарным стеклом, вторая – с двухкамерным стеклопакетом 14 + 14 мм, заполненным аргоном, с двумя селективными стеклами) имеет показатель сопротивления теплопередаче $R_o = 1,33 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. Дерево-алюминиевое окно Skaala Alfa E30 с двумя однокамерными стеклопакетами обладает еще более выраженными теплоизоляционными свойствами: $R_o = 1,69 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Повышение *звукоизоляционных свойств* (снижение эффекта резонанса) возможно при использовании двухкамерных стеклопакетов с разнотолщинными стеклами и различным межстекольным расстоянием либо при использовании особых многослойных стекол (триплекса). Дело в том, что силикатное стекло ввиду своей упругости под действием звуковых волн вибрирует, передавая таким образом звук в помещение. Это касается и двухкамерных стеклопакетов: каждый слой при таком типе остекления колеблется с одинаковыми частотами, резонируя друг с другом. Причем чем больше площадь остекления, тем сильнее эти колебания [7]. Л. Клиндрт приводит примеры конструкций, соответствующие определенному индексу звукоизоляции, а также рекомендуемые индексы изоляции для жилых домов в зависимости от оживленности улиц [8].

Устойчивость окон к факторам внешней среды обеспечивается характеристиками самой древесины (стойкостью к гниению, пропитываемостью), а также качеством защитного покрытия. Стойкость различных пород к гниению была определена Сенежской лабораторией ЦНИИМОД в условных величинах по отношению к стойкости заболони липы. Эти данные отражены в ГОСТе 20022.2-80.

Для сохранения устойчивости древесины на поверхности окон не должно оставаться необработанных поверхностей. При этом защита древесины от внешних факторов может проводиться только комплексом материалов для:

1) защиты от биологических факторов (грибков, насекомых). Применяется грунтовка, импрегнант, антисептик. Причем грунтование считается профилактической защитой, а импрегнирование (антисептирование) применяется для более глубокой биозащиты древесины;

2) придания окраски и защиты от атмосферных осадков и УФ-излучения. Используют пигменты, поскольку бесцветные средства не могут предотвратить последующего потемнения поверхности древесины [8];

3) предотвращения впитывания влаги торцевыми частями. Рекомендуется использовать мастику [9].

Таким образом, варьируя типы стеклопакета, защитные лакокрасочные материалы и технологии их нанесения, габариты оконного профиля и число створок, можно достичь наиболее высоких эксплуатационных характеристик окон, тем самым повысив их ценность для клиентов.

Библиографический список

1. Волынский, В. Клееные бруски для оконных блоков / В. Волынский // ЛесПромИнформ. – 2014. – № 1 (99). – С. 96–100. – URL : https://lesprominform.ru/media/_protected/journals_pdf/1397/lesprominform_99.pdf.
2. Патент № 2577695 Российская Федерация, МПК E06B 3/00 (2006.01). Деревянное окно и способ его изготовления : № 2014134027/12 : заявл. 19.08.2014 : опубл. 20.03.2016 / Хорошавин А. Н. – 6 с. : ил.
3. Патент № 185801 Российская Федерация, МПК E06B 3/30 (2006.01), E06B 1/34 (2006.01). Защитно-декоративная облицовка профилей оконного блока :

№ 2018123296 : заявл. 27.06.2018 : опубл. 19.12.2018 / Баженов И. А., Белов Д. В. ; заявитель ООО «ЮНИСТЕМ». – 9 с. : ил.

4. Трофимов, С. П. Конструкционные материалы рамных элементов оконных блоков и критерии их выбора = Construction materials frame elements of windows and criteria for their selection / С. П. Трофимов // Деревообработка : технологии, оборудование, менеджмент XXI века : труды XI Междунар. евразийск. симпозиума 20–23 сентября 2016 г. – Екатеринбург, 2016 – С. 145–151.

5. Миснар, А. Теплопроводность твердых тел, жидкостей, газов и их композиций / А. Миснар. – Москва : Мир, 1968. – 464 с.

6. Франчук, А. У. Таблицы теплотехнических показателей строительных материалов / А. У. Франчук. – Москва : НИИ строительной физики, 1969. – 142 с.

7. Борискина, И. В. Проектирование современных оконных систем гражданских зданий / И. В. Борискина, А. А. Плотников, А. В. Захаров. – Москва : Чистые пруды, 2004. – 320 с.

8. Клиншт, Л. Конструкции окон / Л. Клиншт, Х. Фрезе ; пер. с нем. В. Г. Бердичевский. – Москва : Стройиздат, 1987. – 112 с.

9. Лакокрасочные материалы для внутренней и наружной отделки : Каталог систем отделок Renner. – URL : <https://renner.ru>.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ЗАГОТОВКЕ, ПЕРЕРАБОТКЕ И ОТДЕЛКЕ ДРЕВЕСИНЫ

NEW TECHNOLOGICAL DECISIONS IN PREPARATION, PROCESSING AND FINISHING OF WOOD

УДК 676.024.61

С. Н. Вихарев

(S. N. Viharev)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с автором: cbp200558@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗМОЛА

REFINING PROCESS RESEARCH

В статье проведен литературный обзор процесса размол волокнистых полуфабрикатов [1–50]. С начала XX века исследовались такие параметры процесса размол, как импульсное давление, силы, температура, время размол, межножевой зазор, вибрация и шум. Однако все теории, описывающие процесс размол, носят полумэмпирический характер. Не разработана модель контактного взаимодействия ножей с волокнистым полуфабрикатом с учетом его вязкоупругих свойств.

In article the literary review on process of refining of fibrous semi-finished products is carried out [1–50]. At first the XX century such indirect parameters of process of grind as the pulse pressure, forces, temperature, time of refining, an inter knife gap, vibration and noise were investigated. However, all theories describing grind process have semi-empirical character. The model of contact interaction of knives with a fibrous semi-finished product taking into account its viscoelastic properties is not developed.